

# TREBALL TELEMÀTIC COOPERATIU EN CIÈNCIES

**LLITJÓS VIZA, ANNA; GARCIA WEHRLE, PALOMA; MIRÓ CLÀRIA, ANTONI; SANZ LÓPEZ, M. CRISTINA  
i PUIGCERVER OLIVÁN, MANUEL**  
Universitat de Barcelona.

---

**Praules clau:** Ensenyament de les Ciències; Aprenentatge telemàtic cooperatiu; Recerca educativa; Innovació docent, EEES

Des del 1997, el grup de recerca educativa ECEM (Ensenyament de les Ciències i Educació Mediambiental) treballa en l'estudi i l'anàlisi de l'entorn cooperatiu BSCW (*Basic Support for Cooperative Work*), així com en la seva aplicació a la docència de la didàctica de les ciències i a les tutories universitàries. Aquest entorn telemàtic s'ha desenvolupat a Alemanya pel GMD-FIT, i presenta una sèrie de característiques que el fan idoni per a la seva aplicació a la Universitat, per optimitzar el temps disponible per impartir la nostra docència, i afavorir el treball cooperatiu i en grup entre els alumnes (Limón *et al* 2000), així com entre aquests i el professor. Aquest procés és coherent amb el plantejament implícit d'integració a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).

A partir de les proves pilot efectuades a la Diplomatura de Mestre en l'assignatura optativa 'Llenguatge Audiovisual i Ensenyament de les Ciències' (Llitjós et al. 2001) i altres recerques (veure, per exemple, Appelt i Mambrey 1999, French 1999, Multisilta 1998, Sikkil et al 2002), es constata que aquesta eina és un 'suport de suports docents' molt potent, versàtil i flexible, tant per a la docència en grups grans com per al treball cooperatiu.

## OBJECTIUS

L'objectiu bàsic d'aquest treball d'innovació i recerca educativa és conèixer les possibilitats d'aplicació de l'entorn telemàtic BSCW a la docència universitària de les ciències experimentals i de la seva didàctica, com un medi per desenvolupar el treball cooperatiu com a estratègia docent.

Dels objectius específics es poden citar:

- Millorar la docència universitària de les ciències.
- Integrar l'entorn BSCW a la docència i a la recerca de la Universitat.
- Promoure la participació de l'alumnat en el seu propi aprenentatge (treball cooperatiu).
- Entrar en les directrius europees i a la integració a l'EEES.

## MARC TEÒRIC

El constructivisme justifica la utilitat de la col·laboració a partir d'una raó bàsica: el desenvolupament intel·lectual és dona conjuntament amb el desenvolupament social. Johnson *et al.* (1999) estableixen que la cooperació és una situació social que augmenta la producció i millora l'aprenentatge. Del treball coopera-

tiu se'n deriva l'aprenentatge cooperatiu, que pot considerar-se com a 'l'intercanvi i la contribució social entre grups d'estudiants amb el propòsit de facilitar la presa de decisions i/o la solució de problemes' (Martínez, 2003). També es defineix com 'aquella situació d'aprenentatge en que els objectius dels participants es troben estretament vinculats, de forma que cadascun d'ells només pot assolir els seus objectius si els altres aconsegueixen assolir els seus' (Johnson *et al*, 1999).

Encara que molt sovint, i d'una forma poc afortunada s'utilitzen de forma indistinta, com si d'una sinonímia es tractés, el treball en grup i el treball cooperatiu presenten importants diferències. El treball cooperatiu és un treball de grup amb unes característiques específiques: l'alumnat accepta treballar junt, el rendiment individual depèn de l'esforç de tothom, els resultats produïts *són conjunts*, es treballen les formes d'interrelació personal, s'autoanalitza l'eficàcia en assolir els objectius, etc. El grup cooperatiu és més que la suma de les parts, i l'alumnat ha de mostrar una execució millor que si treballa individualment. El professorat estableix com es desenvolupa la cooperació i el tipus d'interaccions necessàries. (Lobato, 1998).

Per a la formació de grups cooperatius, estables amb membres permanents, es consideren quatre principis bàsics:

- Minimitzar les categories socials en la formació dels grups i durant tot el procés cooperatiu.
- Evitar amenaces contra la pròpia identitat i autoestima.
- Facilitar les oportunitats per a la personalització dels diferents membres de cada grup.
- Afavorir el desenvolupament de les habilitats interpersonals.

Aquests grups estan formats per dos, tres, quatre o cinc membres com a màxim. Per tal de garantir la heterogeneïtat i reforçar una interacció positiva, el professorat influeix molt directament en la composició del grup.

En el nostre cas, s'aplica el treball cooperatiu a una assignatura semipresencial en la que l'entorn BSCW actua com a 'espai virtual' i on l'objectiu principal és la construcció del coneixement, mentre que a l'aula la sociabilització també és primordial.

## **DESENVOLUPAMENT**

L'estructura del procés cooperatiu (BSCW), es pot dividir en tres etapes:

1. *Introducció*: s'exposa la tasca, es presenta l'eina informàtica i s'orienta a l'alumnat sobre com efectuar l'activitat.

En el nostre cas l'ordinador és l'instrument de treball perquè facilita l'editor de text, el full de càlcul, les bases de dades, etc. Però, el més important és que fa possible l'ús d'entorns virtuals de treball cooperatiu, tant en la nostra docència presencial, com en la semipresencial. És un dispositiu medidor entre els membres en la comunicació sincrònica o asincrònica que facilita materials de treball i informacions, memoritza el desenvolupament de les tasques i es configura com una eina d'utilitat pel professorat en la seva tasca de tutoria i assessorament.

El sistema BSCW que s'aplica és del tipus 'estructurat'; això significa que integra diverses possibilitats de cooperació, es controlen els accessos, es registren les accions i presenta una interfície de comunicació a través de la que s'organitza la informació.

2. *Activitat grupal*: el professorat exerceix el rol de tutor, deixant la responsabilitat de l'aprenentatge a l'alumnat. L'autonomia dels estudiants va augmentant a mesura que es van habituant al tipus de tasca i als mètodes cooperatius.

El rol del professorat en treballs telemàtics cooperatius, varia segons l'estadi en que es troba el procés. Així en l'organització prèvia, estructura l'espai inicial BSCW, defineix els objectius, dissenya les activitats, proposa el guió bàsic de treball i defineix, o aprova, els grups. Durant el procés cooperatiu, explica què cal fer, genera factors de motivació intrínseca, procura que l'alumnat utilitzi coneixements i estratègies pròpies, ajuda a l'alumnat a clarificar el seu pensament i a desenvolupar-lo, forma a l'alumnat perquè cada membre sigui un correcte col·laborador i intervé convenientment com a tutor.

El rol de l'alumnat, com a controlador de l'aprenentatge, es resumeix a continuació:

- Aprovació del treball que s'ha d'efectuar i adaptació del guió de treball.
- Decisió del què i com es fa i, també, què farà cadascú.
- Execució dels corresponents treballs, informes, proves i avaluacions individuals.
- Discussió de les característiques del què efectua, o ha efectuat, cadascú, en funció de criteris preestablerts.
- Disseny de propostes per completar del treball.
- Preparació de les avaluacions com a part imprescindible de l'aprenentatge cooperatiu.
- Valoració en grup dels resultats, en funció dels criteris establerts.
- Proposta de fòrums o de debats sobre qualsevol de les qüestions, o dels aspectes, del treball

3. *Processament*: l'alumnat, amb el suport del professorat, ha de comprendre què ha fet i reflexionar sobre la seva activitat en el grup. El professorat organitza activitats per avaluar i per a què l'alumnat sigui conscient de com ha funcionat el grup i pugui millorar el seu rendiment en activitats posteriors. També, ajuda a l'alumnat a reflexionar i autoavaluar el seu aprenentatge i el de la resta.

Aquesta fase es porta a terme amb un sistema de valoracions, avaluacions entre iguals i autoavaluacions dissenyades específicament.

## ITINERARI DES DEL TREBALL INDIVIDUAL FINS A LA COOPERACIÓ

A continuació es descriu, de forma molt resumida, el sistema de treball seguit en una assignatura optativa *semipresencial* de primer cicle de la Diplomatura de Magisteri de la Universitat de Barcelona: 'Estudi de Materials de l'Entorn'.

### I. Fase d'entrenament autònom

#### – Treball 1

Es comença el curs amb *treballs individuals* per tal d'iniciar als estudiants en l'estudi científic i didàctic sobre alguns materials de l'entorn. Per a la comunicació dels treballs s'utilitza el format 'HTML' (pàgina web) que els obliga a un esforç de síntesi. També es considera imprescindible que el treball sigui individual com introducció a la nova eina: funcionament i possibilitats de l'entorn telemàtic.

Es proposa un tema d'actualitat o d'interès general a elecció de l'alumnat i es desenvolupen paral·lelament els tres aspectes: científic-didàctic, comunicació-web i BSCW. Durant tot el procés, es cerquen dades i es desen a l'espai per tal de facilitar la seva consulta.

Com resultat de l'activitat s'elabora un resum individual. Acabat l'informe, es penja a la carpeta 'Treball 1', creada especialment. D'aquesta manera es facilita la consulta a la resta del grup. Posteriorment, es valoren els treballs de tothom per part de tothom.

#### – Treball 2

El tema que s'ha desenvolupat més vegades és: 'Estudi de l'aigua i potabilització'. Aquesta activitat consta de dues parts:

a) Comentari d'una web real sobre l'aigua ('Aguarium'), on el text es passa a l'alumnat amb una sèrie de

paraules i de frases destacades (activades), per exemple *'la aigua és cristal·lina'*. L'exercici consisteix en comentar, completar, corregir, suggerir canvis, etc. de les expressions senyalades. Cada estudiant deixa el resultat a la carpeta corresponent perquè tothom pugui consultar-lo. Finalitzat el termini, s'obre un nou espai on el professorat hi penja un 'document-model' que correspon al text comentat i esmenat. S'obre un nou termini perquè cadascú s'autocorregixi el treball a partir del 'model'. Els documents corregits es penjen a la nova carpeta.

- b) Creació d'una web sobre l'aigua i la seva potabilització. Consisteix en fer un treball molt similar al primer (tema d'actualitat), encara que es modifica el guió afegint-hi aspectes de potabilització de l'aigua. Com documentació inicial es recomana la consulta d'una pàgina web creada pel grup ECEM de la Universitat de Saragossa en col·laboració amb el nostre grup de Barcelona. El sistema de valoració de l'informe és semblant al primer treball.

## **II. Fase de consolidació de la autonomia i inici de la cooperació**

### **– Treball 3**

És de temàtica variable segons el curs. Alguns exemples que s'han dut a terme són: 'utilatge de laboratori' o 'científics / científiques'.

En l'últim cas, l'alumnat es reparteix els científics d'una llista penjada pel professorat al BSCW (2 noms / persona). Per a cadascun, els aspectes a cercar i a tractar són: dades personals, àrea científica en la què ha destacat i resum dels aspectes científics de la biografia escollida.

Es fan cerques individuals i es valora positivament la col·laboració entre companys i companyes. Les informacions que se seleccionen poden ser consultades per tot el grup. Individualment, preparen els personatges que s'han atribuït. El treball final consisteix en la creació d'una web conjunta.

## **III. Fase de cooperació telemàtica**

Una vegada assolida una certa autonomia de treball, tant en els aspectes científics com en els d'ús del BSCW, es tracta de desenvolupar un tema en grups cooperatius, de tres o quatre persones, per treballar conjuntament durant el període de progrés de l'activitat.

Formats els grups cooperatius, es presenta l'activitat a l'aula i es comenten les orientacions que prèviament es penjen al BSCW.

L'activitat presentada inclou:

- Desenvolupament d'un treball cooperatiu de ciències
- Utilització del BSCW
- Confecció d'un informe conjunt del treball
- Defensa i avaluació de l'informe i de la cooperació

La dinàmica de treball en els espais compartits s'estableix mitjançant una senzilla mecànica de notificació i relació entre les persones implicades.

### **– Treball 4**

Treball cooperatiu (Llitjós et al 2002, 2004)

Se selecciona un tema de la llista penjada pel professorat. A partir del guió del primer treball del curs es fa l'adaptació a les característiques del material escollit: paper, cotó, vidre, sal comuna, etc.

Pel desenvolupament de les diferents tasques es parteix de l'experiència adquirida en els treballs previs. Es dissenyen les diferents feines, es divideix el treball i s'atribueix un rol a cada component del grup. Cada membre ha de conèixer les seves responsabilitats i assumir-les. Durant tot el procés el professorat efectua un seguiment directe i una supervisió contínua.

Per a l'elaboració del document final (web) se segueixen els passos següents:

- Cerca d'informació

- Selecció dels aspectes a tractar i proposta d'índex a partir del guió
- Redacció dels apartats (pantalles) del primer document
- Revisió de cada part per la resta de membres
- Propostes de modificació
- Redacció definitiva
- Disseny de la navegació (web). Creació de la xarxa d'interrelació entre els diferents apartats
- Confecció de la portada

Finalitzat el treball, es penja a la carpeta corresponent del BSCW. Tots els treballs han de poder ser consultats per tothom.

A continuació, s'exposen les web i es defensen els resultats, en presència de tota la classe. Durant les sessions d'exposició, es tracten els aspectes científics i els cooperatius, de manera que la comprensió sobre l'aprenentatge, propi i aliè, sigui el més completa possible. Cada persona s'autoavalua i avalua els treballs (web) i les exposicions de la resta.

Les sessions presencials és concentren a la fase inicial del curs, després s'espaien i tornen a augmentar a final de curs durant el període de les exposicions a l'aula. L'avaluació de l'assignatura és contínua i, tal com s'ha comentat, la participació de l'alumnat es considera imprescindible.

## CONCLUSIONS

Es constata que s'exerciten els aspectes fonamentals que la majoria d'autors consideren perquè un treball sigui autènticament cooperatiu:

- Interdependència positiva
- Interacció estudiant–estudiant
- Responsabilitat individual de cada membre del grup
- Desenvolupament de les habilitats per al treball en grup
- Reflexió sobre el treball cooperatiu

Les evidències de la nostra experiència i la validació dels estudis fets són coherents amb la conclusió de què l'aprenentatge cooperatiu és una metodologia que aporta una millora significativa de l'aprenentatge de tot l'alumnat que s'implica en el treball cooperatiu. Aquesta millora es pot distingir en aspectes com:

- Motivació per la feina
- Actituds d'implicació i d'iniciativa
- Grau de comprensió del què es fa i del per què es fa
- Volum de treball realitzat
- Qualitat del treball
- Grau de domini dels continguts
- I, segons la nostra experiència, un augment i millora de la reflexió individual per part de l'alumnat.

A partir del coneixement del treball propi i del realitzat per altres grups, s'ha facilitat un procés d'autoavaluació i d'avaluació col·lectiva.

En resum, es pot assenyalar que aquest projecte provoca l'interès general de l'alumnat, que es poden millorar aspectes rellevants en la formació científica i didàctica dels futurs mestres, que es fomenta la reflexió individual, el treball en equip, la creativitat i la comunicació entre estudiants i professorat, però, fonamentalment, entre el propi alumnat. Es pot concloure doncs, que l'aprenentatge cooperatiu és més complex i diferent que el competitiu o que l'individualista, ja que l'alumnat ha d'adquirir un compromís doble: amb la feina acadèmica i amb el treball en equip funcionant realment com a grup cooperatiu. Això comporta una satisfacció en desenvolupar la pròpia feina i la del grup.

D'altra banda, s'ha posat de manifest que l'eina telemàtica interactiva BSCW és de gran utilitat per incorporar les tecnologies de la informació i de la comunicació a la docència universitària, donat que es pot aplicar en situacions tant de docència presencial total o parcial, com de no presencial i, també, perquè pot ser d'un gran ajut en la implementació dels crèdits ECTS dins l'Espai Superior d'Educació Europea, donat que l'aprenentatge cooperatiu representa una metodologia coherent amb el context laboral que troba l'alumnat en titular-se. Cada vegada més, els equips docents tenen una major necessitat d'autogestió. Són grups interdependents que han d'autoregular i d'integrar els seus esforços per desenvolupar les seves tasques. Un dels problemes que es posa de manifest és la incapacitat de col·laboració, una carència que es pot solucionar amb propostes acadèmiques de treball cooperatiu (amb major o menor grau de presencialitat) com la que s'ha descrit. Aquest projecte es dirigeix cap a la integració a l'EEES.

Aquest projecte es desenvolupa amb el suport de diversos ajuts: del GAIU i del PMID de la Universitat de Barcelona, i de l'AGAUR del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- APPELT,W; MAMBREY,P. (1999). Experiences with the BSCW Shared Workspace System as the Backbone of a Virtual Learning Environment for Students. ED-MEDIA 99. Seattle
- FRENCH,D. (1999). A Qualitative and Quantitative Evaluation: Innovative Use of Internet Based Collaboration. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Texas, pp. 142-150
- JOHNSON,D.; JOHNSON,R; HOLUBEC,E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Ed. Paidós. Barcelona
- LIMÓN,M.; LIRES,M.A.; ROJERO,F.F.; BLANCO,A.; LLITJÓS,A. (2000). *Aspectos didácticos de Física y Química (Química)*. 9. Zaragoza
- LLITJÓS,A.; COLOMER,M.; PUIGSERVER,M.; MIRÓ,A. (2001). Ciencia en el siglo XXI: Enseñanza de las ciencias y entornos telemáticos interactivos. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. I (1), pp. 149-150
- LLITJÓS,A.; MIRÓ,A.; MORALES,MJ; PUIGSERVER,M; SÁNCHEZ,D. (2002). Entorno telemático para el trabajo cooperativo en ciencias experimentales. *Relación Secundaria Universidad*. La Laguna, pp. 743-751
- LLITJÓS,A., MIRÓ,A., MORALES,M.J., PUIGSERVER,M., SÁNCHEZ,D. (2004). Enseñanza semipresencial y formación del profesorado en ciencias. Entorno BSCW. *La didáctica de las ciencias experimentales ante las reformas educativas y la convergencia europea*. San Sebastián, pp. 475-480
- LOBATO,C (1998). *El trabajo en grupo. Aprendizaje cooperativo en Secundaria*. UPV. Bilbao
- MARTÍNEZ, F. (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza. Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Ed. Paidós. Barcelona
- MULTISILTA,J. (1998). Experiences from CSCW in Virtual Classrooms. *World Conference of the WWW, Internet and Intranet Proceedings*. Florida, pp. 141-148
- SIKKEL, K., GOMMER, L. y VEEN, J. (2002). Using Shared Workspaces in Higher Education. *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 39 (1), pp. 26-45.